

VOICE CODE DECODING SYSTEM

| | |
|----------------------------|------------------------------|
| Patent number: | JP11177434 |
| Publication date: | 1999-07-02 |
| Inventor: | KONDOU KAZUNOBU |
| Applicant: | YAMAHA CORP |
| Classification: | |
| - international: | H03M7/30; G10L9/16; G10L9/18 |
| - european: | |
| Application number: | JP19970280836 19971014 |
| Priority number(s): | |

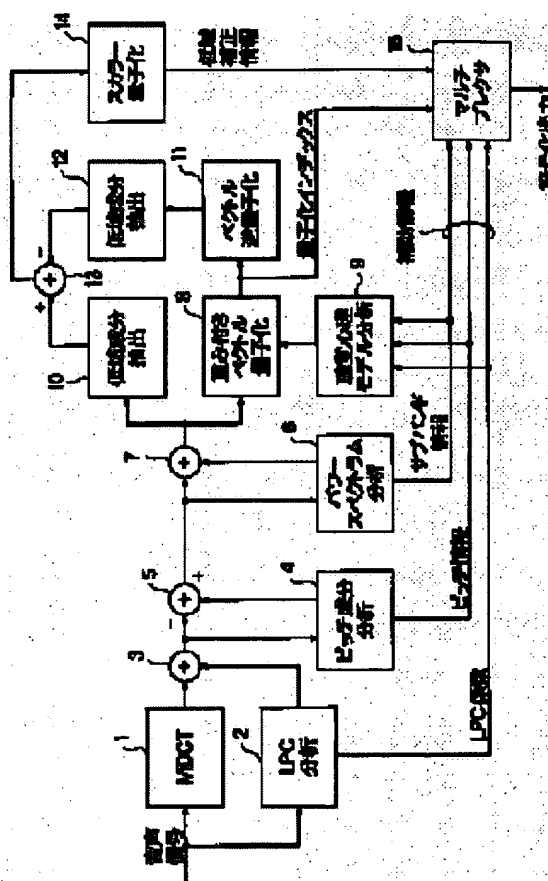
Also published as:

 US6141637 (A1)

Abstract of JP11177434

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a voice code decoding system with a bit rate of a level equal to that of conventional vector quantization, moreover with slight deterioration in quality of voice.

SOLUTION: A voice signal is transformed orthogonally from time domain into frequency domain for each prescribed period at an MDCT section 1, from which an orthogonal transform coefficient is obtained. An LPC analysis section 2, a pitch component analysis section 4 and a power spectrum analysis section 6 analyze the voice signal to obtain auxiliary information. Arithmetic means 3, 5, 7 smooth the orthogonal transform coefficient through the use of the auxiliary information and a vector quantization section 8 applies vector quantization to the smoothed orthogonal transform coefficient. Low frequency component extract sections 10, 12 extract respectively a low frequency component before and after the vector quantization is performed of the smoothed orthogonal transform coefficient to obtain a vector quantization error, which is given to a scalar quantization section 14, where a low frequency correction information is obtained from the scalar-quantized error. The low frequency correction information is outputted as a coded output, together with a quantization index and the auxiliary information.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Patent Abstracts of Japan

特開平11-177434

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月2日

(51) Int.Cl.⁶ 識別記号

H 0 3 M 7/30

G 1 0 L 9/16

9/18

F I

H 0 3 M 7/30

G 1 0 L 9/16

9/18

A

A

E

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平9-280836

(22) 出願日 平成9年(1997)10月14日

(31) 優先権主張番号 特願平9-273186

(32) 優先日 平9(1997)10月7日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004075

ヤマハ株式会社

静岡県浜松市中沢町10番1号

(72) 発明者 近藤 多伸

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

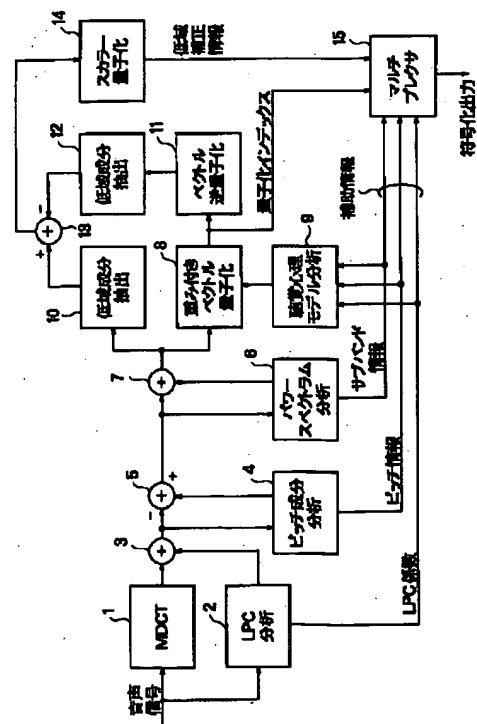
(74) 代理人 弁理士 伊丹 勝

(54) 【発明の名称】 音声符号化復号方式

(57) 【要約】

【課題】 従来のベクトル量子化と同等レベルのビットレートで、しかも音声品質の劣化が少ない音声符号化復号方式を提供する。

【解決手段】 音声信号は、MDCT部1で所定区間毎に時間領域から周波数領域に直交変換されて直交変換係数が求められる。LPC分析部2、ピッチ成分分析部4及びパワースペクトラム分析部6は、音声信号を分析して補助情報を求める。演算手段3、5、7は補助情報によって直交変換係数を平滑化し、この平滑化された直交変換係数をベクトル量子化部8でベクトル量子化する。平滑化された直交変換係数のベクトル量子化前後の低域成分をそれぞれ低域成分抽出部10、12で抽出してベクトル量子化誤差を求め、これをスカラー量子化部14でスカラー量子化して低域補正情報を得る。この低域補正情報は、量子化インデックス及び補助情報と共に符号化出力として出力される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 音声信号を所定区間毎に時間領域から周波数領域に直交変換して直交変換係数を求めると共に、前記音声信号を分析して求められた補助情報によって前記直交変換係数を平滑化し、この平滑化された直交変換係数をベクトル量子化して量子化インデックスを得、更に前記平滑化された直交変換係数の低域成分のベクトル量子化誤差を抽出してこれをスカラー量子化して低域補正情報を得、前記量子化インデックスを前記低域補正情報及び前記補助情報と共に符号化出力として出力する音声符号化装置と、

この音声符号化装置から出力される符号化出力に含まれる前記量子化インデックスをベクトル逆量子化して前記直交変換係数を復号すると共に、前記低域補正情報を復号して前記復号された直交変換係数の低域成分を補正し、この補正された直交変換係数を前記補助情報に基づいて平滑化前の状態に復元した後、周波数領域から時間領域に逆直交変換して前記音声信号を復号する音声復号装置とを備えたことを特徴とする音声符号化復号方式。

【請求項2】 音声信号を所定区間毎に時間領域から周波数領域に直交変換して直交変換係数を出力する直交変換手段と、

前記音声信号を分析して前記直交変換係数を平滑化するための補助情報を求める音声信号分析手段と、

この音声信号分析手段で求められた補助情報によって前記直交変換係数を平滑化する演算手段と、

この演算手段から得られる平滑化された直交変換係数をベクトル量子化して量子化インデックスを出力するベクトル量子化手段と、

このベクトル量子化手段で得られた量子化インデックスを逆量子化して復号直交変換係数を出力するベクトル逆量子化手段と、

前記演算手段から出力される直交変換係数と前記ベクトル逆量子化手段から出力される復号直交変換係数の低域成分の誤差を抽出する低域誤差抽出手段と、

この低域誤差抽出手段から抽出される低域成分の誤差をスカラー量子化して低域補正情報を出力するスカラー量子化手段と、

前記音声信号分析手段からの補助情報、前記ベクトル量子化手段からの量子化インデックス及び前記スカラー量子化手段からの低域補正情報を符号化出力として出力する合成手段とを備えたことを特徴とする音声符号化装置。

【請求項3】 音声信号の直交変換係数を平滑化するための補助情報、平滑された直交変換係数をベクトル量子化して得られた量子化インデックス及び前記平滑化された直交変換係数の低域成分のベクトル量子化誤差をスカラー量子化して得られた低域補正情報を含む符号化情報を入力し、前記量子化インデックス、低域補正情報及び補助情報をそれぞれ分離する情報分離手段と、

この情報分離手段で分離された量子化インデックスをベクトル逆量子化して直交変換係数を出力するベクトル逆量子化手段と、

前記情報分離手段で分離された低域補正情報を復号するスカラー逆量子化手段と、

前記情報分離手段で分離された補助情報を復号する補助情報復号手段と、

前記ベクトル逆量子化手段で得られた直交変換係数の低域成分を前記復号された低域補正情報によって補正すると共に、この補正された直交変換係数を前記復号された補助情報に基づいて平滑化前の状態に復元する演算手段と、

この演算手段の出力を周波数領域から時間領域に逆直交変換して前記音声信号を復号する逆直交変換手段とを備えたことを特徴とする音声復号装置。

【請求項4】 音声信号を所定区間毎に時間領域から周波数領域に直交変換して直交変換係数を求めると共に、前記音声信号を分析して求められた補助情報によって前記直交変換係数を平滑化し、この平滑化された直交変換係数をベクトル量子化して量子化インデックスを得、更に前記平滑化された直交変換係数の低域成分のベクトル量子化誤差を抽出してこれをスカラー量子化して低域補正情報を得、前記量子化インデックスを前記低域補正情報及び前記補助情報と共に符号化出力として出力する音声符号化処理と、

この音声符号化処理によって出力される符号化出力に含まれる前記量子化インデックスをベクトル逆量子化して前記直交変換係数を復号すると共に、前記低域補正情報を復号して前記復号された直交変換係数の低域成分を補正し、この補正された直交変換係数を前記補助情報に基づいて平滑化前の状態に復元した後、周波数領域から時間領域に逆直交変換して前記音声信号を復号する音声復号処理とを含む音声符号化復号プログラムを記憶してなる媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、音声や楽音等の信号（以下、総称して「音声信号」と呼ぶ）を時間領域から周波数領域へ直交変換してベクトル量子化することにより音声信号を圧縮符号化する音声符号化復号方式に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、低ビットレートで高品質の圧縮符号化が可能である音声信号の圧縮符号化方式としてベクトル量子化が広く知られている。ベクトル量子化は、符号帳（コードブック）を用いて音声信号波形を一定区間毎に量子化することにより、その情報量を格段に削減することができるため、音声情報の通信分野等に広く使用されている。符号帳は多くの学習サンプルデータを用いて一般化Lloydアルゴリズム等によって学習され

る。しかし、これによって得られた符号帳は、学習サンプルデータの持つ特性に大きく影響を受ける。従って、符号帳が特定の特性に偏らないようにするためには、相当数のサンプルデータを用いて学習を行う必要があるが、それでも全てのパターンを網羅することは不可能である。このため、符号帳はなるべくランダムなデータを用いて作成される。

【0003】一方、音声信号を圧縮符号化する場合、音声信号のパワースペクトルの偏りに着目して音声信号を直交変換（FFT，DCT，MDCT等）することで圧縮効率を高めることがなされている。これをベクトル量子化に適用する場合、直交変換係数の振幅は予め特定のレベルに固定化しておくことが望ましい。振幅値がバラバラであると、多くの符号ビットが必要になる上、それに対応する符号ベクトルの数も膨大になるからである。このため、直交変換係数をベクトル量子化する場合には、①音声信号を線形予測分析（LPC）してそのスペクトル包絡を予測する、②移動平均予測等を用いてフレーム間の相関を取り除く、③ピッチ予測を行う、④聴覚心理特性を用いて帯域に依存する冗長性を取り除く等の手法を用いて、音声信号の周波数スペクトル（直交変換係数）を平滑化し、ベクトル量子化に適したデータとしてから符号帳の学習を行うようにしている（例えば「周波数領域重み付けインタリーブベクトル量子化（TwinVQ）によるオーディオ符号化」岩上他：日本音響学会講演論文集，平成6年10月，pp339）。なお、これら直交変換係数を平滑化するための情報は、補助情報として量子化インデックスと共に伝送される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、音声信号は多くの場合、定常的な調波構造を有するため、周波数領域に変換された変換係数列の包絡には細かいスパイク状の凹凸が現れる。この凹凸は線形予測やピッチ予測を組み合わせても十分に表現することは難しい。このため、上述した平滑化技術を用いても音声信号の周波数スペクトルの平滑化はまだ十分とはいえないのが現状である。

【0005】振幅値がある程度固定されていることを前提とするベクトル量子化では、平滑化しきれなかった部分にベクトル量子化誤差が顕著に現れる。特にピッチ性の高い音声信号の場合、低域で現れるベクトル量子化誤差が目立った聴感上の劣化を引き起こす。しかし、低域成分の再現性を高めるために符号ビット数を多くすると、前述したように符号ベクトル数が膨大になり、ビットレートも増大するという問題がある。

【0006】この発明は、このような問題点を鑑みなされたもので、従来のベクトル量子化と同等レベルのビットレートで、しかも音声品質の劣化が少ない音声符号化復号方式を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明に係る音声符号

化復号方式は、音声信号を所定区間毎に時間領域から周波数領域に直交変換して直交変換係数を求めると共に、前記音声信号を分析して求められた補助情報によって前記直交変換係数を平滑化し、この平滑化された直交変換係数をベクトル量子化して量子化インデックスを得、更に前記平滑化された直交変換係数の低域成分のベクトル量子化誤差を抽出してこれをスカラー量子化して低域補正情報を得、前記量子化インデックスを前記低域補正情報及び前記補助情報と共に符号化出力として出力する音声符号化装置と、この音声符号化装置から出力される符号化出力に含まれる前記量子化インデックスをベクトル逆量子化して前記直交変換係数を復号すると共に、前記低域補正情報を復号して前記復号された直交変換係数の低域成分を補正し、この補正された直交変換係数を前記補助情報に基づいて平滑化前の状態に復元した後、周波数領域から時間領域に逆直交変換して前記音声信号を復号する音声復号装置とを備えたことを特徴とする。

【0008】この発明に係る音声符号化装置は、音声信号を所定区間毎に時間領域から周波数領域に直交変換して直交変換係数を出力する直交変換手段と、前記音声信号を分析して前記直交変換係数を平滑化するための補助情報を求める音声信号分析手段と、この音声信号分析手段で求められた補助情報によって前記直交変換係数を平滑化する演算手段と、この演算手段から得られる平滑化された直交変換係数をベクトル量子化して量子化インデックスを出力するベクトル量子化手段と、このベクトル量子化手段で得られた量子化インデックスを逆量子化して復号直交変換係数を出力するベクトル逆量子化手段と、前記演算手段から出力される直交変換係数と前記ベクトル逆量子化手段から出力される復号直交変換係数の低域成分の誤差を抽出する低域誤差抽出手段と、この低域誤差抽出手段から抽出される低域成分の誤差をスカラー量子化して低域補正情報を出力するスカラー量子化手段と、前記音声信号分析手段からの補助情報、前記ベクトル量子化手段からの量子化インデックス及び前記スカラー量子化手段からの低域補正情報を符号化出力として出力する合成手段とを備えたことを特徴とする。

【0009】この発明に係る音声復号装置は、音声信号の直交変換係数を平滑化するための補助情報、平滑された直交変換係数をベクトル量子化して得られた量子化インデックス及び前記平滑化された直交変換係数の低域成分のベクトル量子化誤差をスカラー量子化して得られた低域補正情報を含む符号化情報を入力し、前記量子化インデックス、低域補正情報及び補助情報をそれぞれ分離する情報分離手段と、この情報分離手段で分離された量子化インデックスをベクトル逆量子化して直交変換係数を出力するベクトル逆量子化手段と、前記情報分離手段で分離された低域補正情報を復号するスカラー逆量子化手段と、前記情報分離手段で分離された補助情報を復号する補助情報復号手段と、前記ベクトル逆量子化手段で

得られた直交変換係数の低域成分を前記復号された低域補正情報によって補正すると共に、この補正された直交変換係数を前記復号された補助情報に基づいて平滑化前の状態に復元する演算手段と、この演算手段の出力を周波数領域から時間領域に逆直交変換して前記音声信号を復号する逆直交変換手段とを備えたことを特徴とする。

【0010】また、この発明に係る媒体に記憶された音声符号化復号プログラムは、音声信号を所定区間毎に時間領域から周波数領域に直交変換して直交変換係数を求めると共に、前記音声信号を分析して求められた補助情報によって前記直交変換係数を平滑化し、この平滑化された直交変換係数をベクトル量子化して量子化インデックスを得、更に前記平滑化された直交変換係数の低域成分のベクトル量子化誤差を抽出してこれをスカラー量子化して低域補正情報を得、前記量子化インデックスを前記低域補正情報及び前記補助情報と共に符号化出力として出力する音声符号化処理と、この音声符号化処理によって出力される符号化出力に含まれる前記量子化インデックスをベクトル逆量子化して前記直交変換係数を復号すると共に、前記低域補正情報を復号して前記復号された直交変換係数の低域成分を補正し、この補正された直交変換係数を前記補助情報に基づいて平滑化前の状態に復元した後、周波数領域から時間領域に逆直交変換して前記音声信号を復号する音声復号処理とを含むことを特徴とする。

【0011】この発明では、音声信号を分析して求められた補助情報によって直交変換係数を平滑化すると共に、平滑化された直交変換係数の低域成分のベクトル量子化誤差を抽出してこれをスカラー量子化して低域補正情報を得、量子化インデックスを低域補正情報及び補助情報と共に符号化出力として出力する。このため、直交変換係数の低域成分は、低域補正情報によって補正することで正確に再現可能になり、聴感上目立った音質の劣化を防止することができる。低域補正情報は、直交変換係数のベクトル量子化誤差、即ち直交変換係数の量子化前後の振幅差に基づく誤差成分であり、しかも低域成分（例えば0～2kHz程度）に限定されているので、スカラー量子化による符号ビット数の増加は僅かで済むことになる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、この発明の好ましい実施の形態について説明する。図1は、この発明の一実施例に係る音声符号化復号システムにおける音声符号化装置（送信側）の構成を示すブロック図である。ディジタルの時系列信号からなる音声信号は、直交変換手段としてのMDCT (Modified Discrete Cosine Transform) 部1及び音声分析手段であるLPC (Linear Predictive Coding) 分析部2にそれぞれ供給される。MDCT部1では、音声信号を、所定サンプル数を1フレームとしてフレーム毎に切り出し、時間領域から

周波数領域へMDCT変換してMDCT係数を出力する。LPC分析部2は、1フレームの時系列信号を共分散法、自己相関法等のアルゴリズムを用いてLPC分析し、音声信号のスペクトラム包絡を予測係数（LPC係数）として求めると共に、得られたLPC係数を量子化して量子化LPC係数を出力する。

【0013】MDCT部1から出力されるMDCT係数は、割算器3に入力され、LPC分析部2から出力されるLPC係数で除算されることにより、その振幅値が正規化（平坦化）される。割算器3の出力は、ピッチ成分分析部4に供給され、ピッチ成分を抽出される。抽出されたピッチ成分は減算器5で正規化されたMDCT係数から分離される。ピッチ成分を分離された正規化MDCT係数は、パワースペクトラム分析部6に入力され、ここでサブバンド毎のパワースペクトラムが求められる。即ち、MDCT係数の振幅包絡は、実際にはLPC分析によるパワースペクトラム包絡と相違するため、ピッチ成分を分離された正規化MDCT係数から再度スペクトラム包絡を求めて、これを割算器7によって正規化する。ここでは、LPC分析部2、ピッチ成分分析部4及びパワースペクトラム分析部6が音声信号分析手段を構成し、量子化されたLPC係数、ピッチ情報及びサブバンド情報が補助情報となる。また、割算器3、7及び減算器5がMDCT係数の平滑化のための演算手段である。

【0014】補助情報により平坦化されたMDCT係数は、重み付きベクトル量子化部8でベクトル量子化される。ここでは、MDCT係数と符号帳との照合によって最もマッチングする符号ベクトルの量子化インデックスが符号化出力として求められる。ベクトル量子化に際しては、聴覚心理モデル分析部9が補助情報に基づいて聴覚心理モデルを分析し、マスキング効果等を考慮して聴感的に量子化歪みを最小にするような重み付けを行う。

【0015】また、この装置では、ベクトル量子化誤差による低域成分の歪みを補正するため、ベクトル量子化誤差をスカラー量子化して得られた低域補正情報を符号化出力に付加する。即ち、平坦化されたMDCT係数の低域成分が低域成分抽出部10で抽出される。また、量子化インデックスをベクトル逆量子化部11で逆量子化して復号された平坦化MDCT係数の低域成分が低域成分抽出部12で抽出される。低域成分抽出部10、12の出力の差分が減算器13で求められる。これらベクトル逆量子化部11、低域成分抽出部10、12及び減算器13が低域誤差抽出手段を構成している。これら低域成分抽出部10、12の動作設定値は、発明者実験では、90Hzから1kHzの範囲の成分を抽出するように設定して、聴感上良好な結果が得られているが、さらに抽出範囲を拡大する場合その上下限值としては、0Hzから2kHz程度までが妥当と考えられる。この低域量子化誤差はスカラー量子化部14でスカラー量子され

る。これによって低域補正情報が得られる。

【0016】以上の処理で求められた量子化インデックス、補助情報及び低域補正情報は、合成手段としてのマルチプレクサ15に供給され、ここで合成されて符号化出力として出力される。

【0017】一方、図2に示す音声復号装置（受信側）では、上記と逆の処理によって音声信号が復号される。即ち、上述した符号化出力は、情報分離手段であるデマルチプレクサ21によって量子化インデックス、補助情報及び低域補正情報に分離される。ベクトル逆量子化部22では、送信側のベクトル量子化部8と同じ符号帳を用いてMDCT係数を復号する。低域補正情報はスカラー逆量子化部23で復号され、得られた低域誤差分が加算器24においてMDCT係数に加算されることで復号されたMDCT係数の低域成分が補正される。また、デマルチプレクサ21で分離された補助情報のうちサブバンド情報は、パワースペクトラム復号部25で復号されて乗算器26に供給され、低域補正されたMDCT係数に乘算される。補助情報のうちピッチ情報は、ピッチ成分復号部27で復号されて加算器28に供給され、スペクトラム補正されたMDCT係数に加算される。補助情報のうちLPC係数は、LPC復号部29で復号されて乗算器30に供給され、ピッチ補正されたMDCT係数に乘算される。これら補助情報によって補正されたMDCT係数は、IMDCT部31で逆MDCT処理されて周波数領域から時間領域に変換されて元の音声信号が復号される。

【0018】このシステムによれば、ベクトル量子化前の平滑化MDCT係数と、ベクトル量子化後の平滑化MDCT係数との差分（ベクトル量子化誤差）の低域成分をスカラー量子化して低域補正情報として伝送し、復号側でベクトル逆量子化されたMDCT係数に低域補正情報から復号される差分を加算することでベクトル量子化誤差を低減することができる。スカラー量子化されるのはベクトル量子化誤差の低域部分のみであるから、僅かな情報量の付加で足りることになる。

【0019】図3は、ベクトル量子化前の原平滑化MDCT係数、ベクトル量子化後の復号平滑化MDCT係数及びその差分として現れるベクトル量子化誤差成分を示す図である。この図に示すように、音声信号のピッチ成分に相当する部分に大きな量子化誤差が見られる。この点に着目して、ベクトル量子化誤差をスカラー量子化する場合、具体的には次のような方法を用いることができる。

【0020】例えば、図4は、ベクトル量子化誤差を各周波数毎に評価して、量子化誤差が大きい順に予め定められた特定の数だけ周波数位置（帯域No.）と量子化誤差のペアを符号化する例である。この場合、帯域No.を表すビット数を n 、量子化誤差を表すビット数を m 、符号化すべきペアの数を N としたとき、 $N(n +$

$m)$ が低域補正情報のビット数となる。また、図5は、予め定めた周波数帯域について全ての周波数位置の量子化誤差を符号化する例である。この場合には、帯域No.を特定する必要がないため、量子化誤差を表すビット数を k 、符号化する周波数帯域のバンド数を M としたとき、低域補正情報のビット数は Mk となる。

【0021】音声信号の場合、ピッチ性の高い信号と破裂音、摩擦音のようにランダムな信号とが存在するため、上記2つの量子化方式をベクトル量子化誤差の性質に応じて切り換えるようにしても良い。即ち、ピッチ性の高い信号の場合、図3のように、量子化誤差は特定の間隔で大きく現れるが、その他の部分の誤差は極めて少ないので、量子化誤差のビット数 m を大きな値とすると共に、符号化すべきペアの数 N を小さな値とする。また、破裂音や摩擦音の場合には、比較的小さな量子化誤差が広い範囲にわたって現れるので、量子化ビット数 k を小さな値に設定する。そして、スカラー量子化部14で、ベクトル量子化誤差のパターンを評価して、いずれか一方の量子化方式を選択すると共に、量子化方式を示す1ビットのモード情報を符号化データの先頭に追加する。これにより、低域補正情報として僅かの情報量の追加で従前の符号帳をそのまま使用した場合でも、原音に近い高品質の復号音が得られる音声符号化復号方式を実現することができる。

【0022】図6は、従来システムにおける原音声信号と復号音声信号との間の誤差信号を、横軸に時間軸として示した図であり、図7は同じく上述した実施例のシステムにおける原音声信号と復号音声信号との間の誤差信号を示す図である。これらの図からも明らかなように、この発明のシステムによれば、量子化誤差が全体的に減少している。特に図6のAの部分に特徴的に現れているように、ピッチの明確な音の部分では、従来方式の場合、大きな量子化誤差が現れているのに対して、本方式の場合、逆に誤差が小さくなっており、この発明がピッチの大きな信号に対して特に効果的であることが明らかになった。

【0023】また、図8は低域補正情報による補正をした場合としなかった場合のベクトル量子化誤差のスペクトラムをそれぞれ示したものである。この図において、縦軸は誤差振幅を示すPCMサンプルデータ振幅スケールでありその上下限値は $\pm(2^{15})$ となる。また横軸はサブバンドNo. ($f_s = 22,050 \text{ kHz}$ 、フレーム長512サンプルとして、時間軸周波数軸変換の一つであるMDCTを施した際に、 $f_s/2$ の周波数がサブバンドNo. = 512となるよう換算された周波数スケール)であり、例えば図中のサブバンドNo. = 30は646 Hzに相当している。この図から明らかなように、補正を行わない場合には低域で大きな量子化誤差が現れているのに対し、本方式のように補正を行った場合には、低域での量子化誤差が大幅に小さくなっていること

が分かる。

【0024】なお、以上の実施例では、音声符号化装置及び音声復号装置をそれぞれハードウェアにて構成した例について説明したが、図1及び図2の各ブロックを機能ブロックとして捉えれば、ソフトウェアによっても実現可能である。この場合、音声符号化復号処理プログラムは、FD、CD-ROM等の適当な媒体に記録され、又は通信媒体を介して提供されることになる。

【0025】

【発明の効果】以上述べたように、この発明によれば、音声信号を分析して求められた補助情報によって直交変換係数を平滑化すると共に、平滑化された直交変換係数の低域成分のベクトル量子化誤差を抽出してこれをスカラー量子化して低域補正情報を得、量子化インデックスを低域補正情報及び補助情報と共に符号化出力として出力して、直交変換係数の低域成分を、低域補正情報によって補正するようにしているので、僅かな情報量の付加だけで高品質の復号音を得ることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の一実施例に係る音声符号化復号システムにおける符号化装置のブロック図である。

【図2】 同システムにおける復号装置のブロック図で

ある。

【図3】 同システムにおけるベクトル量子化誤差を示す図である。

【図4】 同システムにおける低域補正情報の一例を示す図である。

【図5】 同システムにおける低域補正情報の他の例を示す図である。

【図6】 従来システムによる符号化誤差信号を示す波形図である。

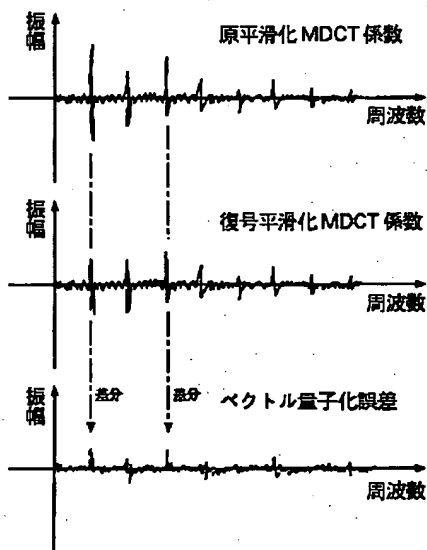
【図7】 本システムによる符号化誤差信号を示す波形図である。

【図8】 従来システムと本システムによる量子化誤差スペクトラムをそれぞれ示す図である。

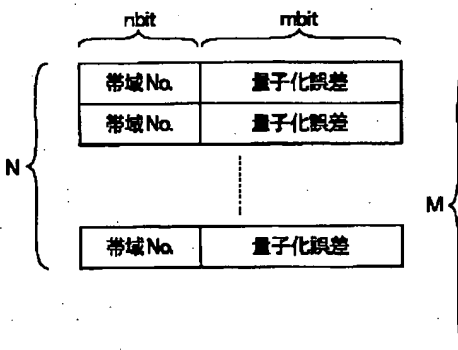
【符号の説明】

1…MDCT部、2…LPC分析部、4…ピッチ成分分析部、6…パワースペクトラム分析部、8…重み付きベクトル量子化部、9…聴覚心理モデル分析部、10、12…低域成分抽出部、11、22…ベクトル逆量子化部、14…スカラー量子化部、15…マルチプレкса、21…デマルチプレкса、23…スカラー逆量子化部、25…パワースペクトラム復号部、27…ピッチ成分復号部、29…LPC復号部、31…IMDCT部。

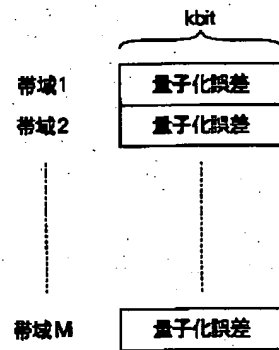
【図3】



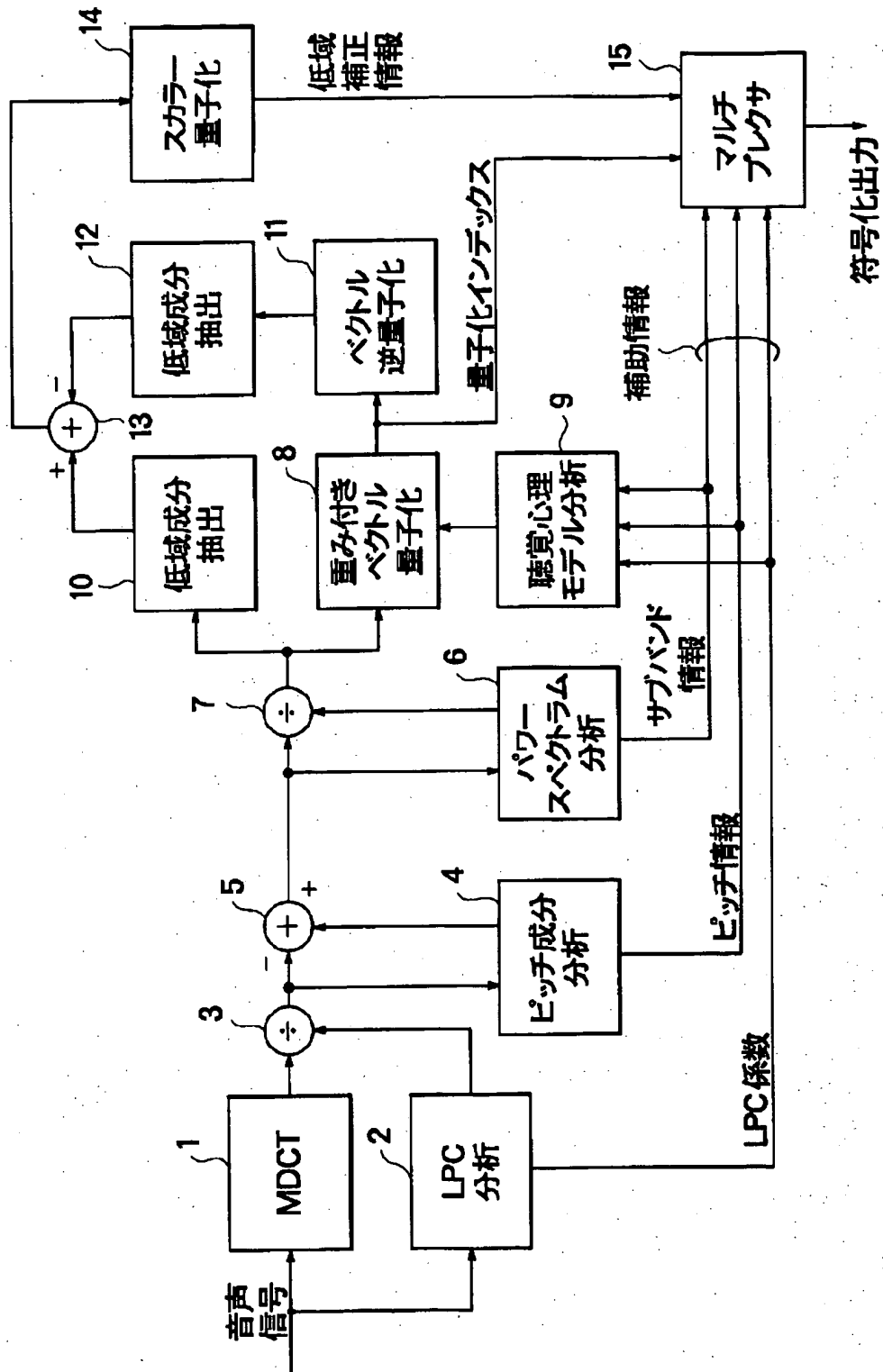
【図4】



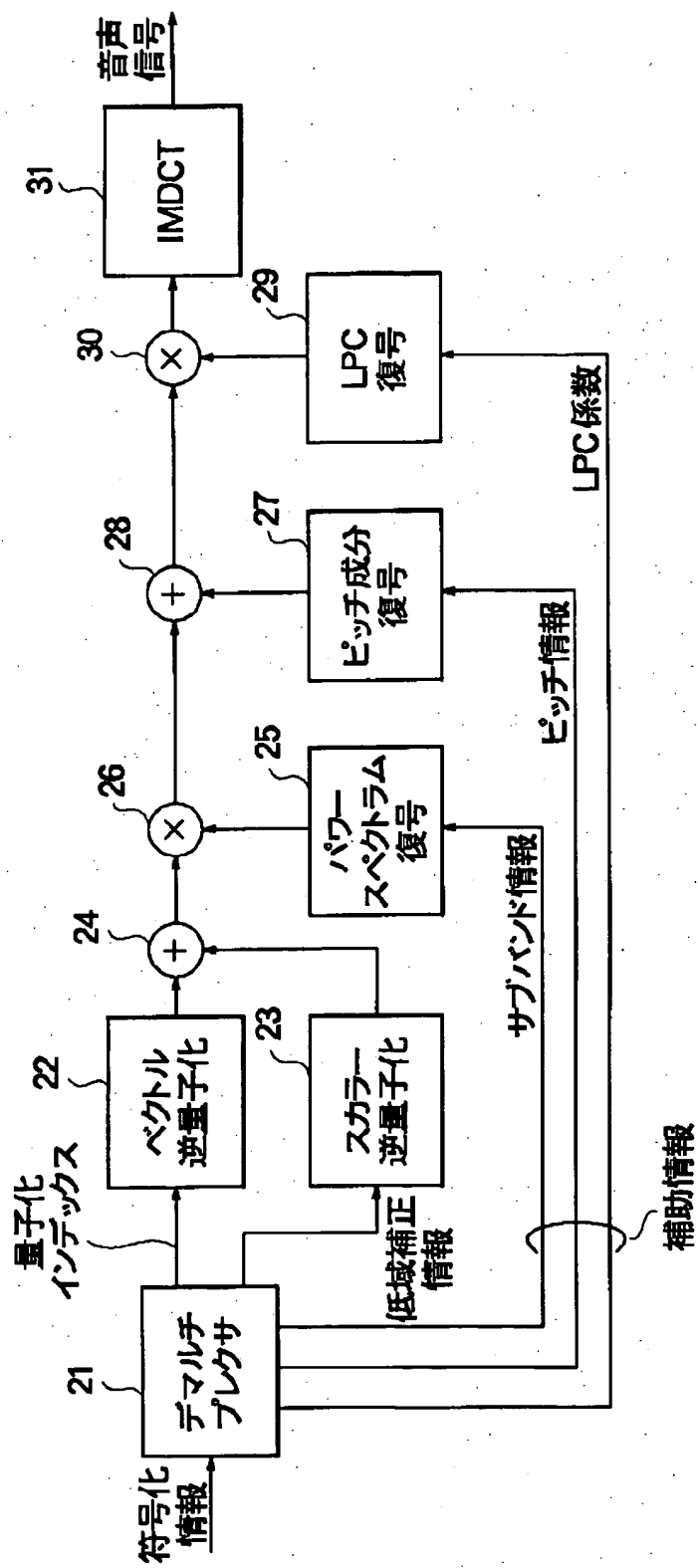
【図5】



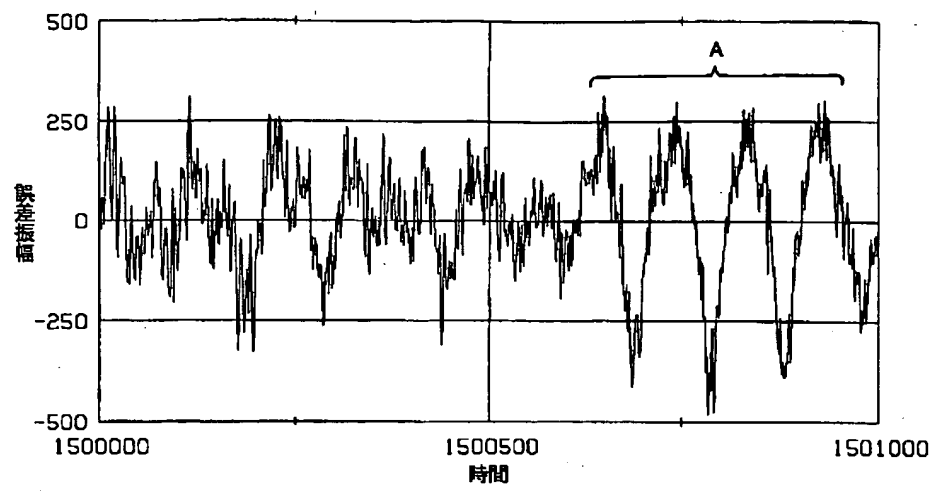
【図1】



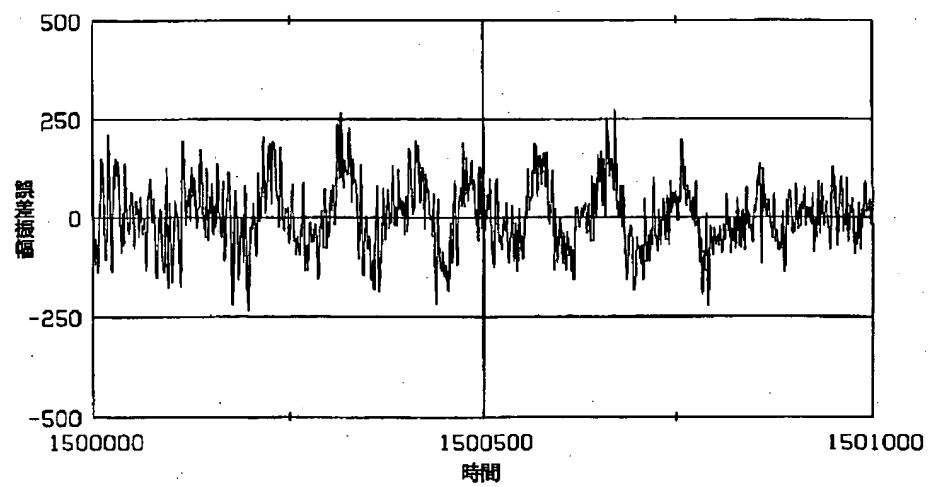
【図2】



【図6】



【図7】



【図8】

